

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ
ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ 2021

Εξεταζόμενο μάθημα (Κωδικός): ΧΗΜΕΙΑ (519)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Κυριακή, 21 Νοεμβρίου 2021
10:00-13:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 16 ΣΕΛΙΔΕΣ

Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται Παράρτημα με Περιοδικό Πίνακα, Πίνακα Απορροφήσεων IR και Πίνακα Χημικών Μετατοπίσεων $^1\text{H-NMR}$

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Στο εξεταστικό δοκίμιο περιλαμβάνονται θέματα με:
 - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
 - Ερωτήσεις τύπου «Ορθό» ή «Λανθασμένο»
 - Ερωτήσεις ανοικτού τύπου
- Το δοκίμιο περιλαμβάνει συνολικά 11 Ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ.
- Οι συνολικές μονάδες αναγράφονται στην αρχή του κάθε θέματος.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με στυλό χρώματος μπλε.
- Σε όλες τις περιπτώσεις, οι απαντήσεις σας να καταγράφονται στο τετράδιο απαντήσεων που σας έχει δοθεί.
- Σε κάθε απάντηση να αναγράφεται ο αριθμός της ερώτησης.

Ερώτηση 1 (7 μονάδες)

Η κυρία Βασιλείου μετά την ολοκλήρωση της ενότητας της Οξειδοαναγωγής, θέλησε να διαπιστώσει εάν οι μαθητές/μαθήτριες εμπέδωσαν τους παρακάτω δείκτες επιτυχίας:

Οι μαθητές/μαθήτριες:

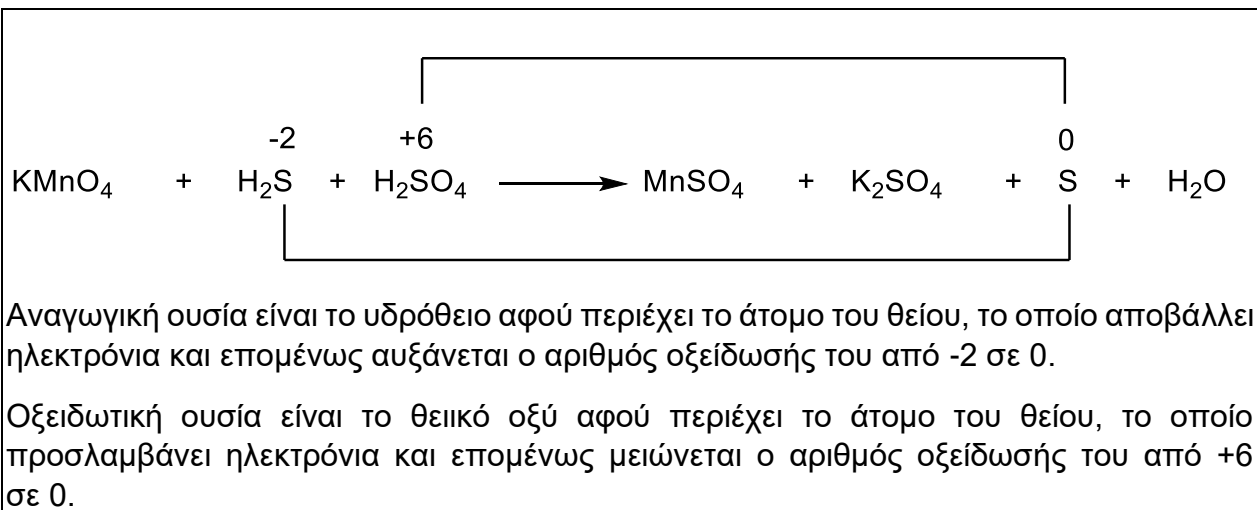
1. Να αναγνωρίζουν την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία σε μια χημική αντίδραση οξειδοαναγωγής.
2. Να αναφέρουν παραδείγματα ισχυρών οξειδωτικών και αναγωγικών ουσιών.
3. Να διορθώνουν, με στοιχειομετρικούς συντελεστές, τις πλήρεις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις με τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξείδωσης.

Για τον σκοπό αυτό έδωσε στους μαθητές/μαθήτριες του τμήματός της, την ακόλουθη άσκηση:

Για τη χημική αντίδραση που ακολουθεί να προσδιορίσετε την οξειδωτική και αναγωγική ουσία, δικαιολογώντας την απάντησή σας.



Μία μαθήτρια έδωσε την ακόλουθη απάντηση:

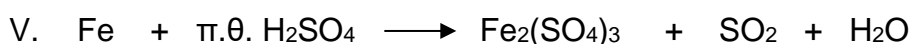
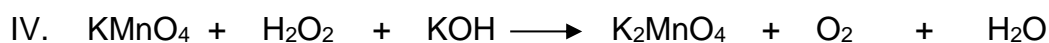
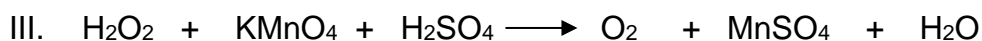
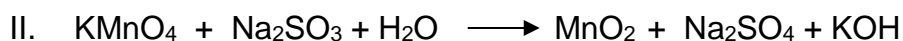


Η κυρία Βασιλείου διαπίστωσε ότι μέρος της απάντησης της μαθήτριας είναι λανθασμένο.

- α) Να εντοπίσετε και να εξηγήσετε το/τα λάθος/η της μαθήτριας σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις. (2 μον.)
- β) Η κυρία Βασιλείου προκειμένου να βοηθήσει τη μαθήτρια να απαντήσει ορθά το ερώτημα, της υπενθύμισε τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει για την επίλυση αυτού του είδους ασκήσεων.

Να γράψετε τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις. (2 μον.)

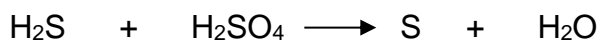
γ) Για σκοπούς περαιτέρω εμπέδωσης των δεικτών επιτυχίας (1) και (2), η κυρία Βασιλείου επέλεξε και έδωσε τις ακόλουθες πέντε αντιδράσεις (I) έως (V) στη μαθήτριά της και της ζήτησε να προσδιορίσει την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία σε κάθε αντίδραση.



(i) Ποια ιδιότητα του υπερμαγγανικού καλίου ήθελε να τονίσει η κυρία Βασιλείου με την επιλογή των αντιδράσεων (II), (III) και (IV); (0,5 μον.)

(ii) Ποια από τις αντιδράσεις (I) έως (V) ενδέχεται να προκαλέσει γνωστική σύγκρουση στη μαθήτριά, σε σχέση με το ζητούμενο της άσκησης; (0,5 μον.)

δ) Ακολούθως, η κ. Βασιλείου καθοδήγησε τη μαθήτριά να ισοσταθμίσει την αρχική οξειδοαναγωγική αντίδραση που δόθηκε στους μαθητές/μαθήτριες και στη συνέχεια της ζήτησε να ισοσταθμίσει την ακόλουθη αντίδραση με τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξειδωσης:



Να γράψετε την απάντηση που αναμένετε να δώσει η μαθήτριά για να είναι ορθή. (2 μον.)

Ερώτηση 2 (6 μονάδες)

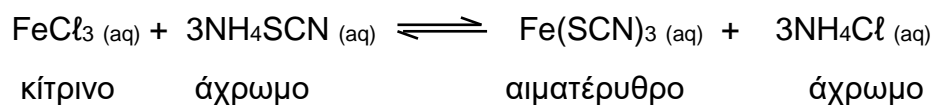
Στο κεφάλαιο της Χημικής Ισορροπίας στη Β΄ Λυκείου, ένας από τους δείκτες επιτυχίας είναι:

Οι μαθητές/μαθήτριες:

Να διερευνούν πειραματικά την επίδραση του παράγοντα της συγκέντρωσης σε μια χημική ισορροπία.

Για την επίτευξη του πιο πάνω δείκτη επιτυχίας, μία εκπαιδευτικός ανέθεσε στους μαθητές/μαθήτριάς της, την ακόλουθη πειραματική διερεύνηση:

Δίνεται η πιο κάτω χημική ισορροπία:



Να διερευνήσετε πειραματικά, σε σταθερή θερμοκρασία, πώς η μεταβολή στη συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα ή προϊόντα επηρεάζει τη θέση της χημικής ισορροπίας, ακολουθώντας την πιο κάτω πορεία:

- Να μεταφέρετε σε ποτήρι ζέσεως 3 mL διαλύματος 0,1 M θειοκυανιούχου αμμωνίου, NH_4SCN , και 1 mL διαλύματος 0,1 M χλωριούχου σιδήρου (III), FeCl_3 .
- Να αραιώσετε το μίγμα ισορροπίας, προσθέτοντας 44 mL αποσταγμένο νερό.
- Να αναδεύσετε καλά για πλήρη ανάμιξη των διαλυμάτων.
- Να μοιράσετε, σε ίσα μέρη, το μίγμα που έχει προκύψει από την πιο πάνω ανάμιξη, σε τρία (3) ποτήρια ζέσεως X, Ψ και Z.
- Να προσθέσετε τα διαλύματα των ουσιών που αναγράφονται στη δεύτερη στήλη του πιο κάτω πίνακα σε κάθε ποτήρι ζέσεως, X, Ψ και Z, και να αναδεύσετε.

Ποτήρι ζέσεως	Διάλυμα ουσίας που προστίθεται	Χρωματική μεταβολή που παρατηρείται	Παράγοντας που μεταβάλλεται	Θέση της Χημικής Ισορροπίας (δεξιά / αριστερά)
X	5 mL FeCl_3			
Ψ	5 mL NH_4SCN			
Z	5 mL NH_4Cl			

- α) Να γράψετε για την πιο πάνω προτεινόμενη πειραματική διαδικασία μία (1) παράλειψη της εκπαιδευτικού, η οποία να αφορά στον σχεδιασμό του πειράματος. (1 μον.)

- β)** Να γράψετε ένα (1) λόγο για τον οποίο η εκπαιδευτικός προτείνει να γίνει η αραίωση του αρχικού μίγματος ισορροπίας. (1 μον.)
- γ)** Ένας μαθητής εισηγείται να συμπεριληφθεί στην πειραματική διερεύνηση και η μείωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων, προσθέτοντας διάλυμα AgNO_3 .
Να εξηγήσετε σε κείμενο μέχρι 20 λέξεις γιατί η επιλογή αυτή δεν εξυπηρετεί τον συγκεκριμένο διδακτικό στόχο. (1 μον.)
- δ)** Δεδομένου ότι με αύξηση της θερμοκρασίας επικρατεί το κίτρινο χρώμα:
- (i)** Να δηλώσετε εάν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (0,5 μον.)
- (ii)** Να εξηγήσετε την απάντησή σας, σύμφωνα με την Αρχή του Le Chatelier, σε κείμενο μέχρι 40 λέξεις. (2,5 μον.)

Ερώτηση 3 (6 μονάδες)

Ο κ. Ιακώβου, διδάσκει Χημεία σε τμήμα της Α΄ Λυκείου με μαθητές/μαθήτριες διαφορετικής μαθησιακής ετοιμότητας, καθώς επίσης και διαφορετικού μεταναστευτικού υποβάθρου.

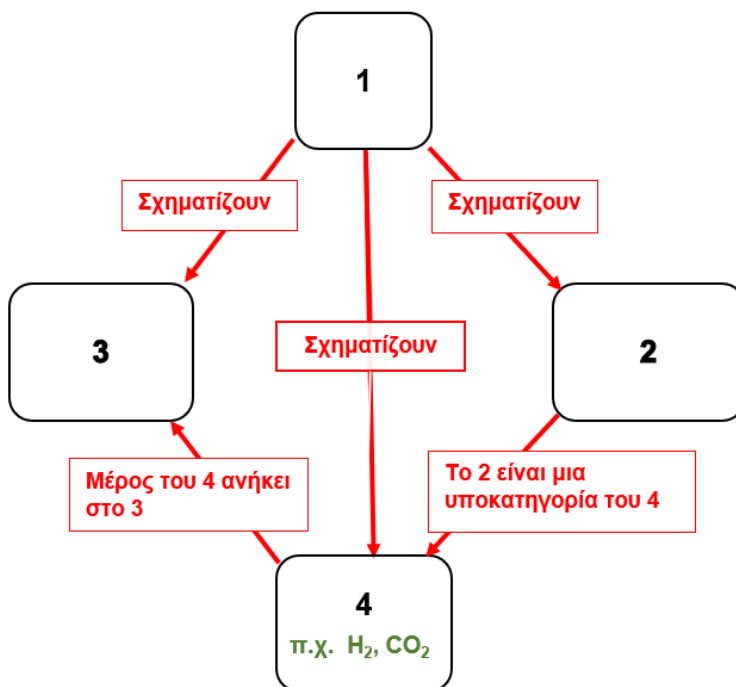
Στο τέλος της σχολικής χρονιάς, κατά τη διάρκεια της επανάληψης, στην προσπάθειά του να προσδιορίσει τον βαθμό κατανόησης των βασικών όρων της ενότητας, εφάρμοσε διαφοροποιημένη προσέγγιση αξιολόγησης. Ως εκ τούτου, χρησιμοποίησε ερωτήματα ανοικτού τύπου για μαθητές και μαθήτριες με μεγάλη μαθησιακή ετοιμότητα, ενώ για μαθητές και μαθήτριες με μικρή μαθησιακή ετοιμότητα και μεταναστευτικού υποβάθρου με σημαντική γλωσσική ανεπάρκεια, χρησιμοποίησε διάγραμμα δέντρου προς συμπλήρωση.

Δίνεται πιο κάτω μέρος της γραπτής αξιολόγησης:

Ερώτημα 1

Χρησιμοποιώντας τους όρους που βρίσκονται στο πλαίσιο, να συμπληρώσετε το πιο κάτω διάγραμμα δέντρου. Κάθε όρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά ή και καθόλου.

Ιόντα	Χημικές ενώσεις	Διατομικά στοιχεία	Άτομα	Μόρια
-------	-----------------	--------------------	-------	-------



Να λύσετε τις ασκήσεις που ακολουθούν και αφορούν στο πιο πάνω διάγραμμα δέντρου.

- α)** Να αντιστοιχήσετε τους κατάλληλους όρους από το πλαίσιο με τους αριθμούς 1 έως 4 του διαγράμματος. (2 μον.)
- β)** Να γράψετε τον χημικό τύπο/σύμβολο μίας ουσίας, ως παράδειγμα, για καθένα από τους όρους 1 έως 3. (1,5 μον.)
- γ)** Στις απαντήσεις που δόθηκαν, αριθμός μαθητών/μαθητριών είχε τοποθετήσει τους όρους για τα σημεία 3 και 4 αντίστροφα.
Να γράψετε σε κείμενο μέχρι 20 λέξεις πώς θα εξηγούσατε στους μαθητές/μαθήτριες τη σωστή χρήση των όρων αυτών. (1,5 μον.)
- δ)** Να προσθέσετε στο υφιστάμενο διάγραμμα δέντρου τον όρο που δεν χρησιμοποιήθηκε, αναπαριστώντας ταυτόχρονα με βέλη τη σχέση του με τους υπόλοιπους όρους. (1 μον.)

Ερώτηση 4 (6 μονάδες)

Στο πλαίσιο αξιολόγησης των μαθητών και των μαθητριών της Β΄ Λυκείου, στο Κεφάλαιο των Υδατικών Διαλυμάτων των Ηλεκτρολυτών - Ενότητα pH - pOH, η κ. Παράσχου ανάθεσε την πιο κάτω άσκηση αξιολόγησης:

Άσκηση Αξιολόγησης

Σε 200 mL υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, 0,2 M (Διάλυμα Δ₁) προστίθενται 100 mL αποσταγμένου νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ₂.

1. Να δηλώσετε εάν η τιμή του pH του διαλύματος Δ₂ θα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την τιμή του pH του διαλύματος Δ₁.
2. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Η κ. Παράσχου με βάση τις απαντήσεις των μαθητών και των μαθητριών της στην πιο πάνω άσκηση αξιολόγησης, διαπίστωσε ότι ποσοστό 57% (ομάδα Α) απάντησε ότι η τιμή του pH του διαλύματος Δ₂ θα είναι μεγαλύτερη από την τιμή του pH του διαλύματος Δ₁, ενώ οι υπόλοιποι μαθητές/τριες (ομάδα Β) απάντησαν ότι θα είναι μικρότερη.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν ότι η απάντηση που δόθηκε από τη μία ομάδα οφείλεται σε παρανόηση.

- α) Να δηλώσετε την ομάδα (Α ή Β) που απάντησε με βάση την παρανόηση. (0,5 μον.)
- β) Να γράψετε την παρανόηση που είχαν οι μαθητές/μαθήτριες της ομάδας που επιλέξατε στο ερώτημα (α), σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις. (1,5 μον.)

Η κ. Παράσχου προβληματίστηκε από τη λανθασμένη απάντηση μερίδας μαθητών και μαθητριών της και αποφάσισε, για να τους βοηθήσει, να τους δώσει την ακόλουθη εργασία για το σπίτι.

Εργασία για το σπίτι

Δίνεται η πιο κάτω δήλωση:

Όταν σε 200 mL υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,2 M προστεθούν 100 mL αποσταγμένου νερού, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται.

1. Να απαντήσετε εάν η δήλωση είναι ορθή ή λανθασμένη.
2. (i) Να εξηγήσετε την απάντησή σας, με αναφορά στη μεταβολή της [H⁺], σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις.
(ii) Να τεκμηριώσετε την απάντησή σας με τους κατάλληλους υπολογισμούς.

- γ) Να εξηγήσετε, σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις, με ποιο τρόπο η παιδαγωγική παρέμβαση της κ. Παράσχου, μέσω της ανάθεσης της συγκεκριμένης εργασίας για το σπίτι, ενδέχεται να βοηθήσει τους μαθητές και τις μαθήτριές της. (4 μον.)

Ερώτηση 5 (10 μονάδες)

Κατά την εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης παρασκευής οργανικού προϊόντος X από μεθυλοβενζόλιο (τολουόλιο) ομάδα μαθητών και μαθητριών της Γ΄ Λυκείου, υπό την επίβλεψη του εκπαιδευτικού, ακολούθησε την πιο κάτω διαδικασία:

- Μεταφορά 2 mL τολουολίου και 3 mL βρωμοαιθανίου σε στεγνή σφαιρική φιάλη και ψύξη του μίγματος σε παγόλουτρο.
- Προσεκτική προσθήκη 70 mg άνυδρου βρωμιούχου σιδήρου (III) και ήπια ανάδευση μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.
- Απομάκρυνση της σφαιρικής φιάλης από το παγόλουτρο για να φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου.
- Προσθήκη 10-15 mL αποσταγμένου νερού για τερματισμό της αντίδρασης.

α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μία από τις πιο κάτω προϋπάρχουσες γνώσεις (I έως IV) ως απαραίτητη ή μη απαραίτητη (π.χ. V – Απαραίτητη) για την εκτέλεση και κατανόηση της πιο πάνω πειραματικής διαδικασίας:

- I. Οξειδωση πλευρικής αλυσίδας βενζολίου
- II. Αντίδραση ηλεκτρονιόφιλης υποκατάστασης σε αρωματικό πυρήνα
- III. Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης
- IV. Ακυλίωση βενζολίου (2 μον.)

Κατά τη μαθησιακή διαδικασία δύο μαθητές έκαναν τις δηλώσεις που δίνονται πιο κάτω.

Δηλώσεις μαθητών:

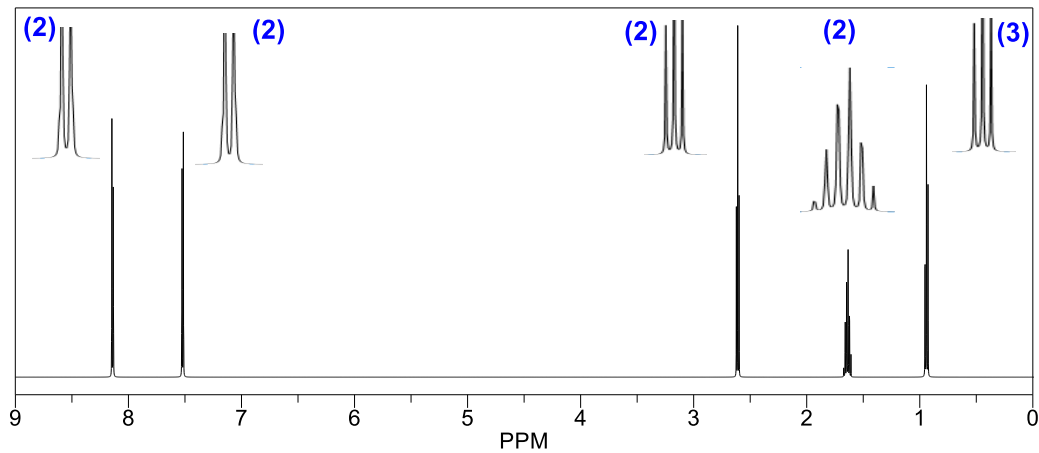
1. Η αντίδραση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς την προσθήκη κατάλληλου καταλύτη, π.χ. βρωμιούχου σιδήρου (III).
2. Το ηλεκτρονιόφιλο αντιδραστήριο προσβάλλει τον αρωματικό πυρήνα.

β) Να εξηγήσετε για κάθε μία από τις δηλώσεις 1 και 2 των μαθητών εάν είναι ορθές ή λανθασμένες, σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις για την κάθε δήλωση. (3 μον.)

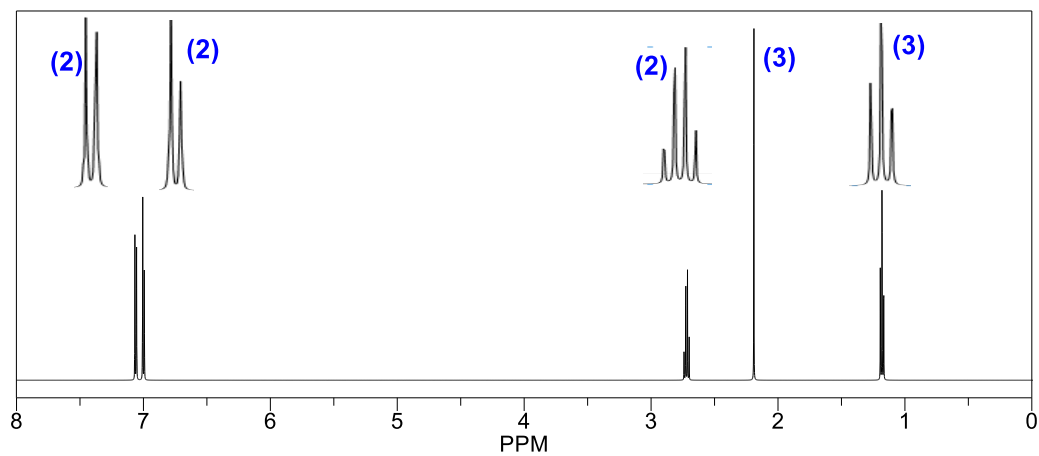
γ) (i) Να δηλώσετε ποιο από τα πιο κάτω φάσματα $^1\text{H-NMR}$, (I) έως (III), αντιστοιχεί στο προϊόν X της πιο πάνω εργαστηριακής παρασκευής. (1 μον.)

(ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα γ(i) συσχετίζοντας τη δομή της ένωσης X με τα χαρακτηριστικά του φάσματος (χημική μετατόπιση, παράγοντας ολοκλήρωσης, πολλαπλότητα κορυφής). (4 μον.)

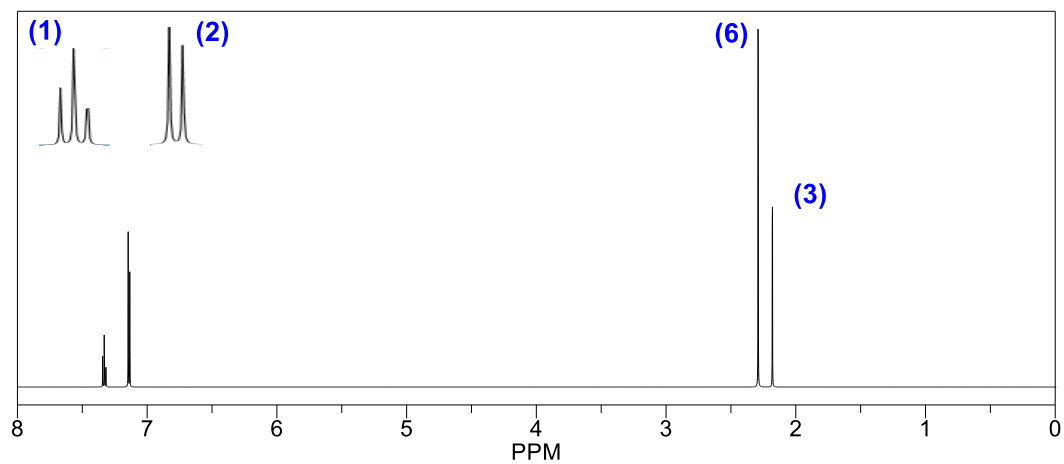
Φάσμα $^1\text{H-NMR}$ (I)



Φάσμα $^1\text{H-NMR}$ (II)



Φάσμα $^1\text{H-NMR}$ (III)



Ερώτηση 6 (10 μονάδες)

Ο κύριος Ανδρέου προγραμματίζει να διδάξει τις χημικές ιδιότητες των άκυκλων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων στο μάθημα Οργανικής Χημείας της Γ΄ Λυκείου.

Μεταξύ των Δεικτών Επιτυχίας (ΔΕ) που επιδιώκει να υλοποιηθούν είναι και ο ακόλουθος:

Οι μαθητές/μαθήτριες:

Να εξηγούν ότι οι υποκαταστάτες επηρεάζουν την ισχύ των άκυκλων μονοκαρβοξυλικών οξέων.

α) Σε μια δραστηριότητα, ο κύριος Ανδρέου προγραμματίζει να διδάξει πώς οι υποκαταστάτες, επηρεάζουν την ισχύ ενός οξέος. Σκέφτεται να επιλέξει τις πιο κάτω οργανικές ενώσεις:



(i) Να γράψετε ποιους παράγοντες που επηρεάζουν την ισχύ των οξέων μπορεί να μελετήσει με τη βοήθεια των πιο πάνω ενώσεων. (2 μον.)

(ii) Να προτείνετε δύο κατάλληλες χημικές ενώσεις που μπορεί να συμπεριλάβει ο κύριος Ανδρέου στη δραστηριότητα για να ελέγξει και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ισχύ των άκυκλων μονοκαρβοξυλικών οξέων. (2 μον.)

Στο τέλος της διδασκαλίας, ο κύριος Ανδρέου έδωσε την πιο κάτω άσκηση προκειμένου να αξιολογήσει τον βαθμό ετοιμότητας των μαθητών και των μαθητριών του στη συγκεκριμένη ενότητα.

Τρία υδατικά διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 έχουν τον ίδιο όγκο ($V=20 \text{ mL}$), την ίδια θερμοκρασία (25° C) και περιέχουν αντίστοιχα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$. Τα τρία διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH . Για το ισοδύναμο σημείο της κάθε ογκομέτρησης απαιτείται:

Διάλυμα	Δ1	Δ2	Δ3
V_{NaOH}	20 mL	25 mL	20 mL

Να συγκρίνετε, δίνοντας και τις κατάλληλες εξηγήσεις, την τιμή του pH των αρχικών διαλυμάτων Δ1, Δ2 και Δ3.

Τέσσερις μαθητές/μαθήτριες έδωσαν τις ακόλουθες διαφορετικές απαντήσεις:

Ανδριάνα: $\text{pH}(\Delta 2) > \text{pH}(\Delta 3) > \text{pH}(\Delta 1)$ Στέλιος: $\text{pH}(\Delta 2) < \text{pH}(\Delta 1) < \text{pH}(\Delta 3)$

Παναγιώτης: $\text{pH}(\Delta 2) < \text{pH}(\Delta 1) = \text{pH}(\Delta 3)$ Αγνή: $\text{pH}(\Delta 2) > \text{pH}(\Delta 1) > \text{pH}(\Delta 3)$

β) (i) Να επιλέξετε τον μαθητή ή την μαθήτρια που έδωσε την ορθή απάντηση. (1 μον.)

(ii) Να δικαιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας στο β (i), αξιοποιώντας τα δεδομένα της άσκησης. (5 μον.)

Ερώτηση 7 (10 μονάδες)

Ολοκληρώνοντας τη διδασκαλία της ενότητας Χημική Ισορροπία, μία εκπαιδευτικός, προκειμένου να διαπιστώσει εάν υπήρχαν οποιεσδήποτε παρανοήσεις σε διάφορες έννοιες της ενότητας, χώρισε τους μαθητές/μαθήτριες σε ομάδες και τους έδωσε την πιο κάτω άσκηση:

Να χαρακτηρίσετε την κάθε δήλωση ως ορθή ή λανθασμένη.

- I. Σε ένα σύστημα που βρίσκεται σε ισορροπία, όταν προστεθεί ποσότητα ενός αντιδρώντος, η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά για να καταναλώσει όλο το προστιθέμενο αντιδρών και να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία.
- II. Μετατόπιση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης των προϊόντων, αλλά αφού αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , παραμένει αμετάβλητη, δεδομένου ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- III. Ένα σύστημα φτάνει σε χημική ισορροπία όταν η συγκέντρωση των αντιδρώντων είναι ίση με τη συγκέντρωση των προϊόντων.
- IV. Μεγάλη τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , σημαίνει ότι η αντίδραση προς τα δεξιά πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
- V. Η ταχύτητα προς τα αριστερά μιας αμφίδρομης αντίδρασης μειώνεται με τον χρόνο, από τη στιγμή της ανάμιξης των αντιδρώντων μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.

Η ομάδα Α των μαθητών/μαθητριών έδωσε τις πιο κάτω απαντήσεις:

Δήλωση I: Ορθή	Δήλωση II: Λανθασμένη	Δήλωση III: Λανθασμένη
Δήλωση IV: Λανθασμένη	Δήλωση V: Λανθασμένη	

- α)** Να χαρακτηρίσετε την απάντηση που έδωσε η ομάδα Α για κάθε μία από τις δηλώσεις (I) έως (V), ως ορθή ή λανθασμένη. (5 μον.)
- β)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο (α) για τις δηλώσεις (II) και (V) σε κείμενο μέχρι 20 λέξεις για την κάθε δήλωση. (3 μον.)
- γ)** Η εκπαιδευτικός διαπίστωσε ότι δεν εξέτασε την επίδραση του παράγοντα πίεση στη χημική ισορροπία, έτσι αποφάσισε να ετοιμάσει μία νέα σχετική άσκηση. Να εισηγηθείτε μία άσκηση ίδιου τύπου με την πιο πάνω, με μόνο μία δήλωση, χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την αντίδραση σύνθεσης της αμμωνίας. (2 μον.)

Ερώτηση 8 (12 μονάδες)

Στο πλαίσιο αξιολόγησης των μαθητών και των μαθητριών της Β΄ Λυκείου, στο κεφάλαιο των Υδατικών Διαλυμάτων των Ηλεκτρολυτών, ο κ. Γιαννόπουλος έδωσε την πιο κάτω άσκηση:

Άσκηση Αξιολόγησης

Σε κωνική φιάλη, η οποία περιέχει 20 mL υδατικού διαλύματος CH_3COOH 0,125 M (Διάλυμα Δ_1) προστίθενται 10 mL υδατικού διαλύματος CH_3COONa 0,1 M και προκύπτει το Διάλυμα Δ_2 . Δίνεται η $K_{\text{ox}} = 1,8 \times 10^{-5}$ στους 25 °C.

- (i) Η τιμή του pH του διαλύματος Δ_2 σε σχέση με το διάλυμα Δ_1 :
Α. αυξάνεται Β. μειώνεται Γ. πρακτικά παραμένει αμετάβλητη
(ii) Να εξηγήσετε την απάντησή σας, σε κείμενο μέχρι 40 λέξεις, γράφοντας και τις χημικές εξισώσεις των κατάλληλων αντιδράσεων.
- Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος Δ_2 στους 25 °C.

α) Να απαντήσετε στα ερωτήματα, με τα οποία αξιολόγησε ο κ. Γιαννόπουλος τους μαθητές και τις μαθήτριές του. (7 μον.)

Ο κ. Γιαννόπουλος με βάση τις απαντήσεις των μαθητών/μαθητριών στο ερώτημα 1(i) της άσκησης, διέκρινε τους μαθητές/μαθήτριες σε τρεις ομάδες (I, II και III). Οι ομάδες καθώς επίσης και οι σχετικές πληροφορίες παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα.

Ομάδα μαθητών/μαθητριών	Ποσοστό % μαθητών/μαθητριών	Απάντηση στο ερώτημα 1(i)
I	55	A
II	10	B
III	35	Γ

Από τα αποτελέσματα διαφάνηκε ότι οι μαθητές/μαθήτριες των δύο από τις τρεις ομάδες απάντησαν στηριζόμενοι/ες σε παρανόηση.

- β) (i) Να αναφέρετε τις δύο ομάδες που απάντησαν στηριζόμενες σε παρανόηση. (1 μον.)
- (ii) Να γράψετε την παρανόηση στην οποία οφείλεται το λάθος της κάθε ομάδας, σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις. (2 μον.)

- γ) Ο κ. Γιαννόπουλος στην προσπάθεια του να διασυνδέσει το κεφάλαιο των Υδατικών Διαλυμάτων των Ηλεκτρολυτών με τα προηγούμενα κεφάλαια, ανάθεσε στους μαθητές/μαθήτριές του την ακόλουθη άσκηση:

Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει όταν σε 100 mL υδατικού διαλύματος CH_3COOH 0,125 M προστεθούν 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,125 M.

Να αναφέρετε ποια τέσσερα (4) κεφάλαια/ενότητες που διδάχθηκαν στη Β΄ Λυκείου είναι απαραίτητο να γνωρίζουν οι μαθητές/μαθήτριες, ώστε να απαντήσουν ορθά την άσκηση του κύριου Γιαννόπουλου. (2 μον.)

Ερώτηση 9 (8 μονάδες)

Στο πλαίσιο αξιολόγησης των μαθητών και των μαθητριών της Γ' Λυκείου στους μηχανισμούς οργανικών αντιδράσεων δόθηκαν οι πιο κάτω ασκήσεις:

Άσκηση 1

Να σχεδιάσετε τον μηχανισμό της αλκαλικής υδρόλυσης του 2-βρωμοβουτανίου, εάν δίνεται ότι ακολουθείται ο μηχανισμός S_N2 .

Άσκηση 2

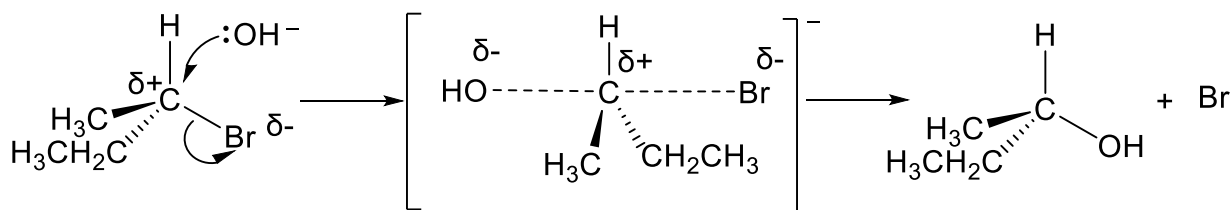
Να χαρακτηρίσετε ως ορθή ή λανθασμένη κάθε μία από τις ακόλουθες δηλώσεις:

- (i) Η αλκαλική υδρόλυση του 2-μεθυλο-2-βρωμοεξανίου προς παρασκευή της αντίστοιχης αλκοόλης πραγματοποιείται μέσω του μηχανισμού S_N1 .
- (ii) Στο δεύτερο στάδιο του μηχανισμού προσθήκης υδροχλωρίου σε αλκένιο, πυρηνόφιλο αντιδραστήριο είναι το ανιόν χλωρίου, Cl^- .

Μία μαθήτρια έδωσε τις πιο κάτω απαντήσεις για τις ασκήσεις (1) και (2).

Απαντήσεις Μαθήτριας:

1)



- 2) (i) Ορθή
(ii) Ορθή

α) Δεδομένου ότι η απάντηση της μαθήτριας στην άσκηση 1 εμπεριέχει λάθη:

- (i) Να γράψετε τα λάθη αυτά, επεξηγώντας την απάντησή σας, σε κείμενο που να μην υπερβαίνει τις 30 λέξεις. (2,5 μον.)
- (ii) Να γράψετε, χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους συμβολισμούς και τους απαραίτητους συντακτικούς τύπους, τον ορθό μηχανισμό της αντίδρασης. (2,5 μον.)

β) Να γράψετε εάν οι απαντήσεις της μαθήτριας στην άσκηση 2 είναι ορθές ή λανθασμένες και να εξηγήσετε τον συλλογισμό σας σε κείμενο που να μην υπερβαίνει τις 15 λέξεις για κάθε μία από τις 2(i) και 2(ii). (3 μον.)

Ερώτηση 10 (11 μονάδες)

Η κυρία Αντωνίου διδάσκει σε μαθητές και μαθήτριες της Γ΄ Λυκείου. Με την ολοκλήρωση της ύλης στο τέλος της σχολικής χρονιάς, έδωσε στους μαθητές/μαθήτριες της την ακόλουθη επαναληπτική άσκηση:

Επαναληπτική Άσκηση

Για την οργανική ένωση Α δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

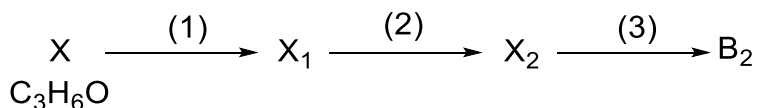
1. Είναι άκυκλη, ευθύγραμμη, με μοριακό τύπο $C_6H_8O_2$
2. Δίνει εμφανές αποτέλεσμα με τη 2,4-Δινιτροφαινυλυδραζίνη
3. Υδρογονώνεται πλήρως στις κατάλληλες συνθήκες με αναλογία
 $1 \text{ mol A} : 3 \text{ mol H}_2$
4. 1 mol της ένωσης Α αντιδρά με θερμό οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, σχηματίζοντας 1 mol της οργανικής ένωσης Β και 2 mol ανόργανου αέριου προϊόντος
5. Δεν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο

Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης Α αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα και καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας.

Η ερώτηση της κυρίας Αντωνίου ήταν προβληματική γιατί οδηγούσε σε τρεις (3) πιθανούς συντακτικούς τύπους για την οργανική ένωση Α.

Για να διορθώσει το λάθος της, η κυρία Αντωνίου έδωσε επιπλέον τις ακόλουθες πληροφορίες με βάση τις οποίες οι μαθητές και μαθήτριες θα μπορούσαν να ταυτοποιήσουν ως Α₁, Α₂ και Α₃ τα τρία (3) πιθανά ισομερή της ένωσης Α και ως Β₁, Β₂ και Β₃ τα αντίστοιχα προϊόντα της οξειδωσής τους (πληροφορία 4).

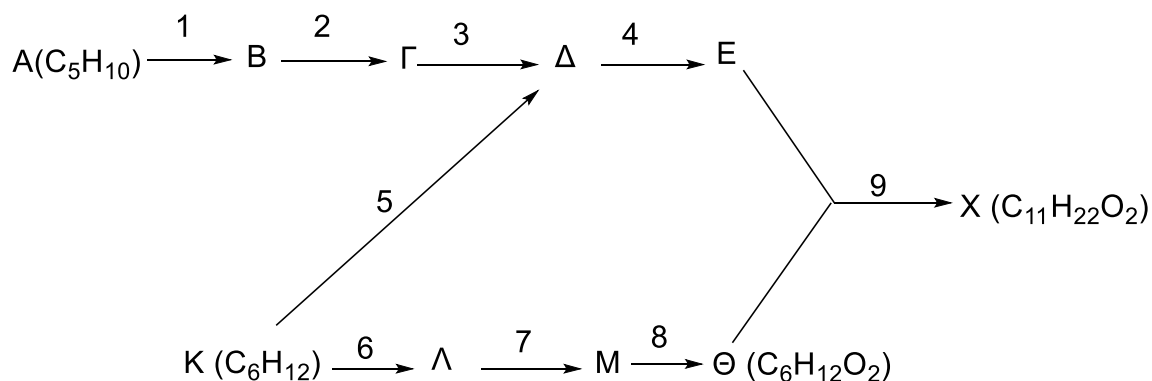
- Η ένωση Α₁ είναι το μόνο από τα τρία (3) ισομερή που αντιδρά με το αντιδραστήριο/συνθήκες Δ και δίνει εμφανές αποτέλεσμα.
- Η ένωση Β₂, προϊόν οξειδωσής της ένωσης Α₂, παρασκευάζεται από την ένωση Χ σύμφωνα με την ακόλουθη διαγραμματική πορεία:



- Η ένωση Β₃, προϊόν οξειδωσής της ένωσης Α₃, αντιδρά με Na_2CO_3 σε αναλογία moles 1:1
- α)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α₁, Α₂, Α₃, Β₁, Β₂, Β₃, Χ, Χ₁ και Χ₂. (9 μον.)
- β)** Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες (1), (2) και (3) για τη μετατροπή της ένωσης Χ σε Β₂ και το αντιδραστήριο/συνθήκες Δ για την ταυτοποίηση της ένωσης Α₁. (2 μον.)

Ερώτηση 11 (14 μονάδες)

Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα μετατροπών:



Δίνεται επίσης:

- Η ένωση Γ είναι άκυκλος ακόρεστος υδρογονάνθρακας με τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα με την ένωση A .
- Η ένωση Δ στο φάσμα υπερύθρου εμφανίζει ισχυρή απορρόφηση στα $1820\text{-}1670\text{ cm}^{-1}$ και στο φάσμα χαμηλής ανάλυσης $^1\text{H-NMR}$ εμφανίζει δύο κορυφές.

α) Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τις μετατροπές 1 έως 9. (4 μον.)

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A , B , Γ , Δ , E , K , Λ , M , Θ και X . (10 μον.)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Πίνακας Απορροφήσεων IR

Χαρακτηριστική Ομάδα	Είδος Δόνησης	Κυματαριθμός (cm ⁻¹)	Μορφή
ΑΛΚΑΝΙΑ			
-C-H	έκτασης	3000 - 2850	Ισχυρή
-C-H	κάμψης	1480 -1350	μη συγκεκριμένη
-C-C-	έκτασης	1175 -720	Μεσαία
ΑΛΚΕΝΙΑ			
=C-H	έκτασης	3100 - 3010	Μεσαία
=C-H	κάμψης	1000 - 675	Ισχυρή
C=C	έκτασης	1680 - 1620	μη συγκεκριμένη
ΑΛΚΙΝΙΑ			
≡C-H	έκτασης	3300 - 3290	ισχυρή, οξεία
	έκτασης	2260 - 2100	Συνήθως ασθενής μεταβαλλόμενη, απουσιάζει σε συμμετρικά αλκίνια
ΑΛΟΓΟΝΟΑΛΚΑΝΙΑ (ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ)			
C-Cl	έκτασης	800 - 600	Ισχυρή
C-Br	έκτασης	600 - 500	Ισχυρή
C- I	έκτασης	500 - 490	Ισχυρή
ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ			
C-H	έκτασης	3100 - 3000	Μεσαία
C=C	έκτασης	1600 - 1400	μεσαία-ασθενής, πολλαπλό σήμα
ΑΛΚΟΟΛΕΣ			
O-H	έκτασης	3600 - 3200	ισχυρή, ευρεία
C-O	έκτασης	1150 - 1050	Ισχυρή
ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ			
C=O	έκτασης	1820 - 1670	Ισχυρή
ΑΛΔΕΥΔΕΣ			
O=C-H	έκτασης	2850 - 2820 & 2750 - 2720	μεσαία, δύο κορυφές
ΝΙΤΡΙΛΙΑ			
CN	έκτασης	2260 - 2210	Μεσαία
ΝΙΤΡΟ-			
N-O	έκτασης	1560 - 1515 & 1385 - 1345	ισχυρή, δύο κορυφές
ΚΑΡΒΟΞΥΛΟΜΑΔΑ			
C=O	έκτασης	1725 - 1700	ισχυρή
O-H	έκτασης	3300 - 2500	ισχυρή, πολύ ευρεία
C-O	έκτασης	1320 - 1210	ισχυρή
ΕΣΤΕΡΕΣ			
C=O	έκτασης	1750 - 1735	ισχυρή
C-O	έκτασης	1300 - 1000	Δύο κορυφές ή περισσότερες

Πίνακας Χημικών Μετατοπίσεων (δ) $^1\text{H-NMR}$

Περιβάλλον	Είδος πρωτονίου/μορίου	δ (ppm)
$\text{CH}_3\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	0,7 – 1,2
$\text{R-CH}_2\text{-R}$	Υδρογονάνθρακας	1,2 – 1,4
R_3CH	Υδρογονάνθρακας	1,4 – 1,6
HC-X (X: Cl, Br ή I)	Αλογονοαλκάνιο (αλκυλαλογονίδιο)	2,0 – 4,0
H-C-C=O	Καρβονυλομάδα, καρβοξυλομάδα ή εστερομάδα	2,1 – 3,0
H-C-O	Αλκοόλη ή εστέρας	3,3 – 4,3
O-H	Αλκοόλη	0,5 – 5,0
H-C=C	Αλκένιο	4,6 – 5,9
$\text{H-C}\equiv\text{C}$	Αλκίνιο	2,3 – 2,7
H-C=O	Αλδεύδη	9,0 – 10,0
-COO-H	Καρβοξυλικό οξύ	10,0 – 12,0
Ar-H	Αρωματική ένωση	6,0 – 8,5
Ar-CH_3	Βενζυλικό	2,2 – 3,0